

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Отделение контроля и диагностики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы	
Организация работ по охране труда и оценка рисков работников нефтегазодобывающего предприятия	

УДК 622.323.012:658.345

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E41	Колесникова Ксения Сергеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гусельников М.Э.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Николаенко В.С.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева И.Л.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ларионова Е.В.	к.х.н.		

Томск – 2018 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
P1	Способность понимать и анализировать социальные и экономические проблемы и процессы, применять базовые методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.
P2	Демонстрировать понимание сущности и значения информационных технологий в развитии современного общества и для ведения практической инновационной инженерной деятельности в области техносферной безопасности
P3	Способность эффективно работать самостоятельно, в качестве члена и руководителя интернационального коллектива при решении междисциплинарных инженерных задач с осознанием необходимости интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования
P4	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.
Универсальные компетенции	
P5	Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с целью выбора и оптимизации устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.
P6	Уметь выбирать, применять, оптимизировать и обслуживать современные системы обеспечения техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов
P7	Уметь организовать деятельность по обеспечению техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов
P8	Уметь оценивать механизм, характер и риск воздействия техносферных опасностей на человека и природную среду
P9	Применять методы и средства мониторинга техносферных опасностей с составлением прогноза возможного развития ситуации

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
20.03.01 Техносферная
безопасность
_____ Е.В. Ларионова
05.02.2018 г.

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
1Е41	Колесниковой Ксении Сергеевне

Тема работы:

Организация работ по охране труда и оценка рисков работников нефтегазодобывающего предприятия

Утверждена приказом директора (дата, номер)

29.01.2018 №428/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

13.06.2018 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объектом исследования является нефтегазодобывающее управление «Федоровскнефть» ОАО «Сургутнефтегаз». Режим работы непрерывный, так как работы производятся круглосуточно. Целью деятельности НГДУ является извлечение на поверхность нефти и газа попутного, а также выполнение работ и услуг, связанных с ним. В основном добыча нефти осуществляется механизированным способом.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Провести аналитический обзор по литературным источникам с целью набора материала по опасным производственным объектам и изучения статистики аварий и техногенных чрезвычайных

	ситуаций, обсуждение результатов выполненной работы. Проведение расчетов с целью определения производственного риска получения травмы. Предложение инженерно-технических мероприятий, направленных на снижение уровня риска и обеспечения безопасности при выполнении работ.
Перечень графического материала	Таблицы, рисунки
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Николаенко Валентин Сергеевич
«Социальная ответственность»	Мезенцева Ирина Леонидовна

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	05.02.2018 г.
---	----------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гусельников М.Э.	к.т.н.		05.02.2018 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е41	Колесникова Ксения Сергеевна		05.02.2018 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Уровень образования бакалавриат
Отделение контроля и диагностики
Период выполнения весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	13.06.2018 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
12.03.2018 г.	Раздел «Литературный обзор». Изучение литературы, статистики, статей по выбранной тематике	20
09.04.2018 г.	Раздел «Расчетная часть». Выбор методов расчета, проведение необходимых вычислений.	40
23.04.2018 г.	Раздел «Социальная ответственность». Рассмотрение опасных и вредных производственных факторов и способов защиты от них.	20
07.05.2018 г.	Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гусельников М.Э.	к.т.н.		05.02.2018

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ларионова Е.В.	к.х.н.		05.02.2018

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
1Е41	Колесниковой Ксении Сергеевне

Школа	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; наблюдение.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	Определение потенциального потребителя результатов исследования, SWOT-анализ, определение возможных альтернатив проведения научных исследований
2. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Планирование этапов работы, определение календарного графика и трудоемкости работы, расчет бюджета

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Морфологическая матрица
4. Временные показатели проведения научного исследования
5. График проведения и бюджет НТИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Николаенко Валентин Сергеевич			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е41	Колесникова Ксения Сергеевна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
1E41	Колесниковой Ксении Сергеевне

Школа	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01/20.04.01 Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования: НГДУ “Федоровскнефть” “Сургутнефтегаз”, должность работника: оператор по добыче нефти и газа.
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.	Необходимо рассмотреть влияние таких вредных факторов, как: - повышенный уровень шума и уровень инфразвука; - неблагоприятный микроклимат; - недостаточная освещенность рабочей зоны. Рассмотреть опасные факторы: - механические опасности – опасность травмирования персонала движущимися элементами и подвижными частями производственного оборудования. - электробезопасность – источником опасного воздействия электрического тока на человека является оборудование оператора, работающее от электрической сети.
2. Экологическая безопасность	Изучить влияние вредных веществ при добыче нефти на атмосферу, литосферу и гидросферу. Сделать рекомендации, которые помогли бы снизить негативное воздействие на окружающую среду..
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	Составить перечень возможных аварий на производстве, рассмотреть порядок действий оператора в случае

	возникновения ЧС и меры по уменьшению последствий аварий.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	<p>Изучить правовые нормы безопасности при осуществлении работы, которые прописаны в следующих документах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ГОСТ 31844-2012 Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование буровое и эксплуатационное. Оборудование подъемное. Общие технические требования - ГОСТ 12.0.003-74 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация - ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты - ОСТ 39-064-78 ССБТ. Машины и оборудование для добычи нефти. Общие требования безопасности.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева Ирина Леонидовна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е41	Колесникова Ксения Сергеевна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 79 с., 5 рис., 29 табл., 19 источников.

Ключевые слова: охрана труда, оценка риска, нефть и нефтепродукты, безопасность

Объектом исследования является нефтегазодобывающее управление «Федоровскнефть» ОАО «Сургутнефтегаз».

Цель работы – это оценка производственного риска работников для организации мер по его снижению.

В процессе исследования изучены вопросы организации охраны труда, проанализированы статистические данные предприятия по травматизму на рабочих местах, произведен расчет индивидуального риска, а также вероятности безопасной работы и риска получения травмы на производстве.

В результате исследования предложены мероприятия, основанные на расчетах и направленные на снижение уровня риска на исследуемом объекте.

Степень внедрения: применимо ко всем предприятиям, занимающимся добычей нефти.

Область применения: расчеты могут производиться специалистами по охране труда на предприятиях.

Экономическая эффективность/значимость работы: оценка производственных рисков позволит создать для работников наиболее безопасные условия труда и поможет предотвратить производственный травматизм. Количество больничных отпусков уменьшится, как и затраты на лечение сотрудников.

Содержание

Планируемые результаты обучения по программе	2
Реферат	9
Введение.....	12
1. Литературный обзор	14
1.1 Нефтедобывающие, нефтеперерабатывающие и нефтехимические производства как объекты техногенной опасности.....	14
1.2 Организация работ по охране труда на предприятии.....	18
1.2.1 Основные задачи службы охраны труда.....	18
1.2.2 Функции службы охраны труда.....	19
1.3 Организация управления производственным риском и его оценка на предприятии.....	20
1.3.1 Понятие производственного риска.....	20
1.3.2 Формирование модели управления производственным риском	22
1.3.3 Идентификация опасностей	23
1.3.4 Управление риском.....	24
1.3.5 Оценка профессиональных рисков	25
2. Характеристика предприятия.....	27
3. Расчетная часть.....	30
3.1 Методика для расчета профессиональных рисков на основе статистических данных предприятия.....	30
3.2 Расчет профессионального риска на основе статистических данных предприятия	33
3.3 Методика для определения индивидуального профессионального риска на примере конкретного работника.....	35
3.4 Расчет индивидуального производственного риска оператора по добыче нефти и газа	41
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	44
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	44
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	44

4.1.2	Анализ конкурентных технических решений	45
4.1.3	SWOT-анализ.....	46
4.2	Планирование научно-исследовательских работ	49
4.2.1	Структура работ в рамках научного исследования	49
4.2.2	Определение трудоемкости выполнения работ	50
4.2.3	Разработка графика проведения научного исследования	51
5.	Социальная ответственность	61
	Введение.....	61
5.1	Производственная безопасность.....	62
5.1.1	Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.....	62
5.1.2	Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.....	68
5.2	Экологическая безопасность	70
5.2.1	Воздействие на гидросферу	70
5.2.2	Воздействие на литосферу	71
5.2.3	Воздействие на атмосферу	72
5.3	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	73
5.4	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности...	75
	Заключение	77
	Список литературы	78

ВВЕДЕНИЕ

Любая организация, связанная с производственной деятельностью, несет определенные риски, как для сотрудников, так и для окружающей среды. Руководитель такой организации вынужден отвечать за последствия принимаемых им или его подчиненными решений по управлению производственной деятельностью. Крупные предприятия, занимающиеся добычей полезных ископаемых, относятся к категории опасных производственных объектов. Не являются исключением и нефтегазодобывающие предприятия, производственный риск работников которых будет рассмотрен в данной выпускной квалификационной работе на примере НГДУ «Федоровскнефть» ОАО «Сургутнефтегаз».

Актуальность темы исследования очевидна. Несмотря на вводимые меры по обеспечению охраны труда, на предприятиях существует тенденция к снижению себестоимости продукции. В связи с этим увеличивается вероятность возникновения производственного риска на промышленных предприятиях.

Цель работы – это оценка производственного риска работников для организации мер по его снижению.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи

- 1) изучение статистических данных по аварийности на нефтедобывающих предприятиях;
- 2) рассмотрение вопросов на организации охраны труда на производстве;
- 3) изучение теоретических основ оценки производственного риска;
- 4) описание предприятия и его деятельности;
- 5) расчет профессионального и индивидуального производственного риска на основе статистических данных предприятия;

б) разработка мероприятий по снижению риска, основанная на расчетах.

Объектом исследования НГДУ «Федоровскнефть» ОАО «Сургутнефтегаз», расположенное в г. Сургут.

Результаты выпускной квалификационной работы впоследствии могут быть использованы на промышленных предприятиях подобного типа производства.

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Нефтедобывающие, нефтеперерабатывающие и нефтехимические производства как объекты техногенной опасности

Большинство нефтедобывающих, нефтеперерабатывающих, и нефтехимических производств содержат в своем составе особо опасные производственные объекты, т.е. участки, хранилища, склады, установки, цеха, станции или другие производства, на которых одновременно добывают, перерабатывают или хранят взрыво- и пожароопасные или опасные химические производства в количестве, равном или превышающем пороговое значение.

Опасные производственные объекты классифицируют по следующим признакам:

- 1) по потенциалу опасности (по количеству накопленных опасных веществ или запасенной энергии) различают:
 - а) Опасные производственные объекты, требующие декларирования безопасности;
 - б) Неопасные производственные объекты, не требующие декларирования безопасности;
- 2) по механизму причинения ущерба, возникающего в процессе нормальной эксплуатации или в случае аварий, различают:
 - а) Вредные производства, наносящие вред здоровью в процессе их нормальной эксплуатации.
 - б) Потенциально опасные объекты, ущерб от которых наступает в случае аварий.
- 3) по виду опасности в соответствии с ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»[1] выделяют следующие группы ОПО:

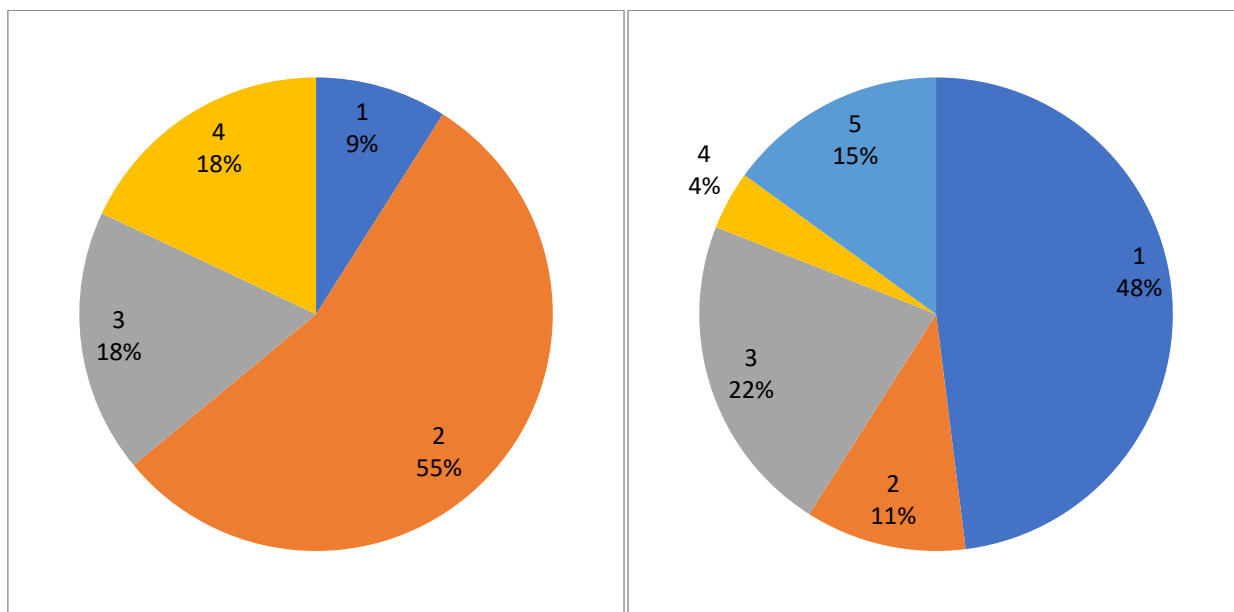
- а) производственные объекты, на которых получают, используют, образуются, хранятся и перерабатываются, транспортируются, уничтожаются опасные вещества;
 - б) производственные объекты, на которых используется оборудование, работающее под давлением более 0,07 Мпа или при температуре нагрева воды более 115°C;
 - в) производственные объекты, на которых используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскапаторы, канатные дороги и др.;
- 4) по характеру возможных ЧС (радиационно опасные, химически опасные, пожаро- и взрывоопасные, биологически опасные, гидродинамически опасные объекты, объекты жизнеобеспечения.

Важнейшей проблемой современных нефтедобывающих предприятий является обеспечение их промышленной и производственной безопасности.

Негативные воздействия этих производств связаны как со штатным функционированием предприятий, так и с возникновением чрезвычайных ситуаций техногенного характера при авариях на производствах. Результаты анализа динамики техногенных чрезвычайных ситуаций, связанных с авариями на промышленных объектах и выбросами опасных химических веществ, показали, что техногенные ЧС представляют собой серьезную угрозу для человека и окружающей среды.

То, что предприятия нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности являются серьезными источниками техногенной опасности, также подтверждает приведенный ниже сравнительный анализ результатов исследований аварий в 2014 и 2015 гг., представленный на рис.1.

На диаграмме (рис. 2) видно, что в качестве травмирующих факторов и несчастных случаев со смертельным исходом, в 2015 г. преобладали ожоговые травмы, тогда как в 2014 г. чаще происходили несчастные случаи, связанные с воздействием токсичных веществ.



а

б

- 1 – Аварии со взрывами
- 2 – Пожары
- 3 – Обрушение зданий, сооружений
- 4 – Другие виды аварий

- 1 – Аварии со взрывами
- 2 – Разгерметизация оборудования
- 3 – Пожары
- 4 – Обрушение зданий, сооружений
- 5 – Другие виды аварий

Рисунок 1 – Распределение аварий (по видам) на предприятиях нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической продукции в 2014 г. (а) и 2015 г. (б)[1]

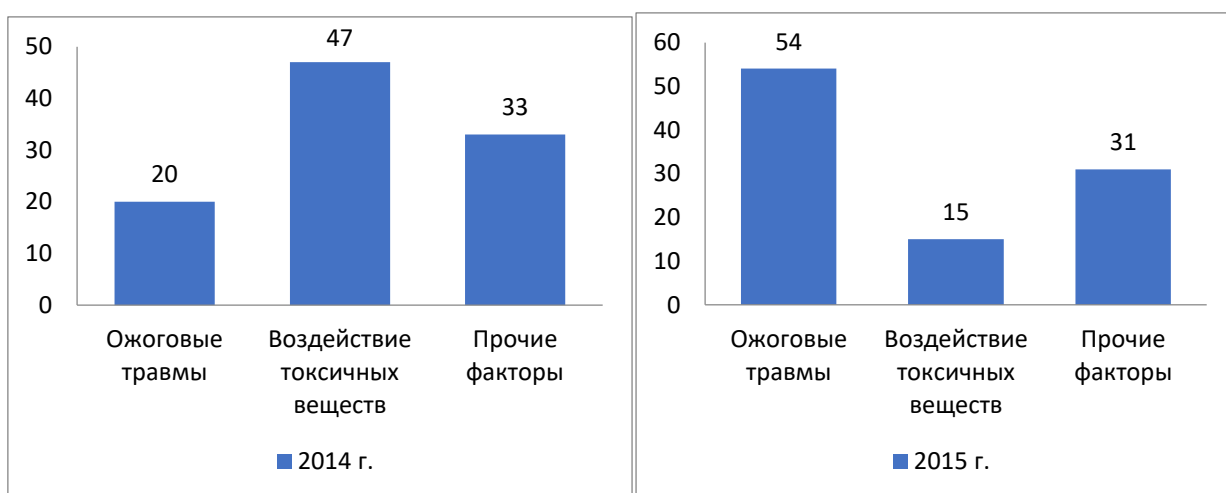


Рисунок 2 – Травмирующие факторы в несчастных случаях со смертельным исходом на предприятиях нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности[1]

Источниками техногенной опасности нефтехимических, нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих производств являются:

- крупнотоннажные непрерывно действующие установки;
- периодические химико-технологические системы;
- технологическое оборудование с газообразными или сжиженными опасными химическими веществами емкостного и трубопроводного типов, расположенное на территории предприятий;
- многоассортиментные химико-технологические системы[2].

Таким образом, нефтедобывающие, нефтехимические и нефтеперерабатывающие производства являются объектами, обладающими комплексным характером опасностей и представляющими серьезную угрозу для человека и среды.

1.2 Организация работ по охране труда на предприятии

Управление охраной труда в организации осуществляет руководитель этой организации. В случае, когда численность работников организации превышает 50 человек, на предприятии создается служба охраны труда, в которую входят специалисты по охране труда. Работники данной службы в своей деятельности руководствуются законами и иными нормативными правовыми актами об охране труда Российской Федерации и соответствующего субъекта Российской Федерации, соглашениями (генеральным, региональным, отраслевым), коллективным договором, соглашением по охране труда, другими локальными нормативными правовыми актами организации[3].

1.2.1 Основные задачи службы охраны труда

Основными задачами Службы являются[3]:

- Организация работы по обеспечению выполнения работниками требований охраны труда.
- Контроль над соблюдением работниками законов и иных нормативных правовых актов об охране труда, коллективного договора, соглашения по охране труда, других локальных нормативных правовых актов организации.
- Организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда.
- Информирование и консультирование работников организации, в том числе ее руководителя, по вопросам охраны труда.
- Изучение и распространение передового опыта по охране труда, пропаганда вопросов охраны труда.

1.2.2 Функции службы охраны труда

Для выполнения поставленных задач на Службу возлагаются следующие функции [3]:

- Учет и анализ состояния и причин производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами.
- Оказание помощи подразделениям в организации и проведении измерений параметров опасных и вредных производственных факторов, в оценке травмобезопасности оборудования, приспособлений.
- Организация и участие в проведении специальной оценки условий труда.
- Проведение проверок, обследований технического состояния зданий, сооружений, оборудования, машин и механизмов, приспособлений, средств коллективной и индивидуальной защиты работников, состояния санитарно-технических устройств, работы вентиляционных систем на соответствие требованиям охраны труда.
- Разработка совместно с другими подразделениями планов, программ по улучшению условий и охраны труда, предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, заболеваний, обусловленных производственными факторами; оказание организационно-методической помощи по выполнению запланированных мероприятий.
- Организация своевременного обучения по охране труда работников организации, в том числе ее руководителя, и участие в работе комиссий по проверке знаний требований охраны труда и др.

1.3 Организация управления производственным риском и его оценка на предприятии

1.3.1 Понятие производственного риска

Происхождение риска, как явления, можно сопоставить с моментом появления человека. Однако определить момент возникновения теории риска достаточно сложно. Сложность заключается в том, что сама по себе теория риска, как отдельная составляющая, возникла достаточно недавно.

Стоит отметить, что различные авторы, в зависимости от области исследования, рассматривают термин «риск» по-разному. Все дело в том, что не существует строго определенного понимания сущности риска.

В инженерно-физических науках термин «риск» считается вероятностью, умноженной на последствия. В психологии с этой точки зрения «риск» скорее рассматривается как функция субъективно воспринимаемых полезностей и вероятностей их проявления.

В настоящее время теория риска включает в себя не только понятие «риск», но и его классификацию, представленную на рис.3.

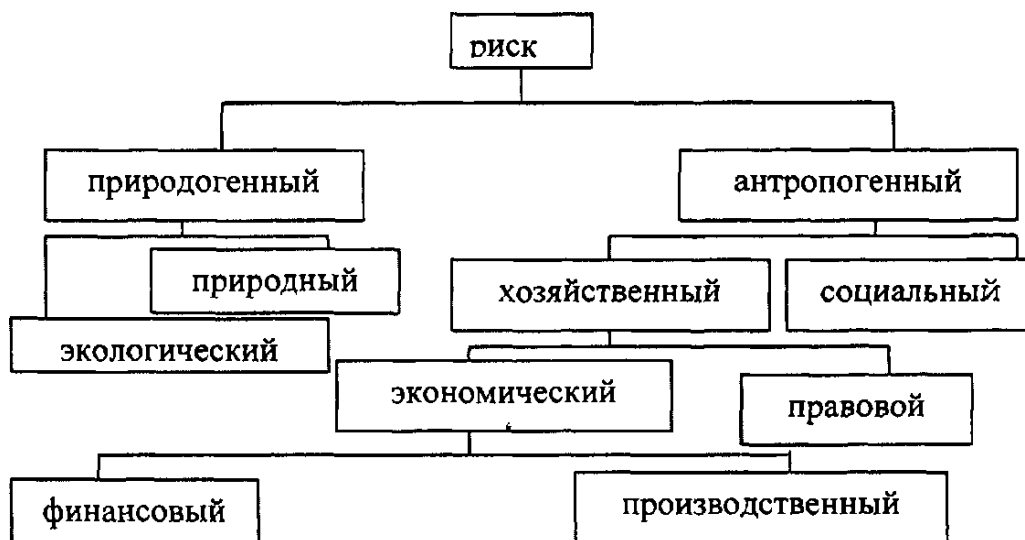


Рисунок 3 – Классификация рисков[4]

Производственный риск – это определенная вероятность издержек и убытков производства, которые определяют дальнейший результат производственной деятельности предприятия.

Риск возникновения аварии и других чрезвычайных ситуаций обуславливается следующими необходимыми предпосылками: существование источников потенциальной опасности; действие факторов риска (высвобождение этими источниками вещества, энергии); наличие определенного уровня фактора риска (для случаев, когда пороговые значения существуют или известны, что бывает не всегда); воздействие на людей и окружающую среду указанных факторов.

Применительно к вопросам производственной безопасности показателями индивидуального риска на производстве являются производственный травматизм и профессиональная заболеваемость, выраженные через частоты несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Коллективный риск рассматривается как травмирование или гибель двух или более человек от воздействия опасных и вредных факторов. С позиций производственной безопасности приемлемый риск – это такой уровень смертности, травматизма или инвалидности работающих на экономические показатели предприятия, отрасли экономики.

Целью управления риском является процесс сохранения устойчивого развития предприятия, а также контроль риска на уровне приемлемых границ. Для этого необходимо постоянно сравнивать текущий уровень риска с допустимым. На основе вышесказанного можно сформулировать этапы управления производственным риском:

1. Необходимо определить уровень производственного риска для рассматриваемого предприятия.
2. Оценить текущий уровень производственного риска.
3. Спрогнозировать развитие той или иной производственной ситуации.
4. Определить необходимость уменьшения текущего уровня риска.
5. Разработать и осуществить мероприятия на основе принятого решения.
6. Оценить эффективность выполненных мероприятий.

1.3.2 Формирование модели управления производственным риском

Модель управления риском на производстве – это совокупность взаимосвязанных между собой установок, которые позволят в кратчайшие сроки и при минимальных затратах провести идентификацию состояния внешней и внутренней среды и обеспечат максимально быстрое реагирование на обнаруженные отклонения.

Основа данной модели включает в себя несколько положений:

1. Управление риском включает в себя обнаружение отклонений и принятие мер по их устранению.
2. Возможность выбора механизма и скорости реагирования остается за каждым предприятием.
3. Механизм реагирования определяется относительно оценки его влияние на общую стоимость предприятия, а так же с точки зрения минимальных затрат и времени на осуществление.

Формирование механизма управления производственным риском УПР представлено на рис.4.



Рисунок 4 – Механизм формирования УПР[4]

1.3.3 Идентификация опасностей

На данном этапе нужно определить всевозможные опасности на основе следующей информации:

- Анализ производственных процессов: необходимо выполнить анализ процедур и инструкций, описывающих технологию процесса. Это необходимо для того, чтобы определить опасности, которые связаны с деятельностью.
- Фактические условия выполнения: данная процедура необходима потому, что в большинстве случаев реальная ситуация очень сильно отличается от той, что изложена в инструкции.
- Беседа с работниками участка: необходимость процедуры обусловлена сложностью определения всевозможных опасностей в ходе одного

посещения участка, кроме этого работа, которая осуществляется на участке, отличается в разные моменты времени, что приводит к возникновению дополнительных опасностей.

- Оборудование, используемое при работе: очень часто использование нестандартного оборудования может привести к возникновению опасностей, поэтому следует тщательно проверять участок во время визита.
- Произошедшие инциденты: необходимость рассмотрения отчетов о прошедших случаях поможет предотвратить возникновение новой опасности и предотвратить повторение старой.

1.3.4 Управление риском

Риск определяется как произведение вероятности аварии на тяжесть ее последствий. Если риск оказался неприемлемым или высоким, то необходимо принять меры по понижению уровня риска до допустимого значения. Подобные меры следует осуществлять в следующем порядке:

1. Устранение опасности – по возможности необходимо максимально полно устранить источник опасности, что будет являться самым эффективным способом, но, к сожалению, не всегда применимым.

2. Ограничение опасности путем использования организационных мер защиты. Сюда относят проведение инструктажей и полное ознакомление персонала со всевозможными рисками и опасностями, которые могут возникнуть в ходе работы.

3. Минимизация опасностей методом проектирования безопасных систем, основной мерой которого является сокращение времени работы с опасными факторами производства.

4. Использование средств индивидуальной защиты.

Выполнение перечисленных мер позволит снизить уровень риска.

1.3.5 Оценка профессиональных рисков

Система управления профессиональными рисками подразумевает совокупность мер, которые направлены на понижение уровня профессиональных рисков и достижение условий безопасного труда. Осуществление данной системы следует проводить в несколько этапов, которые представлены на рис.5.



Рисунок 5 – Этапы управления профессиональными рисками

1. Первым этапом управления профессиональными рисками является составление перечня возможных опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) на производстве.

2. Специальная оценка условий труда (СОУТ) – обязательная составляющая первого этапа, которая используется с целью первичной оценки риска, а также для определения наличия вредных факторов, оказывающих влияние на здоровье и безопасность работников.

3. Оценка показателей профессиональных рисков необходима для оценки степени влияния рисков, возникающих в ходе работы, на основе

данных анализа действия обнаруженных вредных факторов (устанавливается количественную степень риска, которая вычисляется, как произведение факторов: воздействия, вероятности, последствия событий).

4. Карты рисков (двусторонняя карта-матрица, с помощью которой можно оценить риски и предпринимать все требуемые действия для любого конкретного случая). Лицевая сторона карты отображает возможный риск, а обратная сторона – необходимое действие, которое позволит устранить возникший риск.

5. Мониторинг системы управления рисками позволяет обнаружить какие-либо изменения характеристик рисков под воздействием окружающей среды, а также подтвердить целесообразность использования имеющихся методов в изменившихся условиях.

6. Контроль, а именно:

- проведение технического осмотра состояния оборудования;
- проведение мероприятий по обучению методам выполнения работ;
- проведение медицинских осмотров и осуществление контроля за здоровьем персонала.

Если на предприятии имеется система управления профессиональными рисками, то для ее эффективной работы необходимо постоянно проверять ее результаты.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

ОАО «Сургутнефтегаз» (СНГ) - одна из крупнейших российских нефте- и газодобывающих компаний. ОАО «Сургутнефтегаз» осуществляет деятельность в сфере поиска, разведки и добычи углеводородного сырья в трех нефтегазоносных провинциях России – Западно-Сибирской, Восточно-Сибирской и Тимано-Печорской.

Производственные подразделения компании оснащены передовыми техникой и технологиями, адаптированы к местным горно-геологическим, климатическим условиям и позволяют акционерному обществу самостоятельно осуществлять весь комплекс необходимых работ.

Являясь современной многопрофильной компанией, ОАО «Сургутнефтегаз» проводит планомерную модернизацию производственных мощностей, стремится к наиболее рациональному использованию природных ресурсов, последовательно решает вопросы экологической безопасности производства, а также принимает активное участие в социально-экономическом развитии регионов своей деятельности.

Надежная ресурсная база, непрерывный научный поиск, оснащенность передовой техникой, широкое применение прогрессивных технологий, собственный высокотехнологичный сервисный комплекс, высокий уровень автоматизации технологических процессов, наработанный колоссальный опыт и трудовые традиции, максимально эффективное использование производственного потенциала трудового коллектива – все это позволяет позволяют ОАО «Сургутнефтегазу» становиться все лучше с каждым днем, улучшая свои позиции на мировом рынке.

Компания имеет в своем активе 7 нефтегазодобывающих управлений:
«Сургутнефть», «Быстринскнефть», «Федоровскнефть»,
«Комсомольскнефть», «Лянторнефть», «Нижнесортнымскнефть»,
«Талаканнефть» (Якутия).

Нефтегазодобывающее управление (НГДУ) «Федоровскнефть» является одним из структурных подразделений ОАО «Сургутнефтегаз». Создано НГДУ «Федоровскнефть» было 5 мая 1977 года с целью выполнения работ по добыче нефти и газа на неопределенный срок.

На сегодняшний день НГДУ «Федоровскнефть» разрабатывает два месторождения – Федоровское и Дунаевское. Всего выделяется 19 нефтяных и нефтегазоконденсатных залежей, 6 залежей находятся в эксплуатации. По геологическому строению месторождение относится к категории сложных, а по запасам - к категории уникальных.

Производственная структура предприятия подразделяется на основные и вспомогательные цеха.

В состав НГДУ «Федоровскнефть» входят[5]:

- 1) ЦИТС – центральная инженерно-технологическая служба;
- 2) БПО – база производственного обслуживания;
- 3) ЦДНГ – цех добычи нефти и газа (7 цехов);
- 4) УВС – участок водоснабжения;
- 5) ЦАП – цех автоматизации производства;
- 6) ЦНИПР – цех научно-исследовательских и производственных работ;
- 7) ЦТОРТ – цех технического обслуживания и ремонта трубопроводов;
- 8) ЦПРС – цех подземного ремонта скважин;
- 9) ЦПКРС – цех подземного и капитального ремонта скважин;
- 10) ЦППН – цех подготовки и перекачки нефти;
- 11) ЦКПН – цех комплексной подготовки нефти;
- 12) ПРЦЭО – прокатно-ремонтный цех эксплуатационного оборудования;
- 13) ЦОПТ – цех по обеспечению производства трубой;
- 14) ЦПВСиК – цех пароводоснабжения и канализации;

- 15) УКРЗиС – участок по капитальному ремонту зданий и сооружений;
- 16) УВС – участок водоснабжения;
- 17) УЭСХ – управление электросетевого хозяйства;
- 18) УМТО – участок материально-технического обслуживания;
- 19) УТТ – управление технологического транспорта.

Производственный процесс представляет собой непрерывное производство. Производственная структура НГДУ характеризуется такой специализацией, как отделение основного производства от вспомогательного. В качестве основного производства представлены цеха по добыче нефти и газа (ЦДНГ), обеспечивающие необходимую технологию добычи, они организуют добычу запланированных объемов сырья, бесперебойную работу системы сбора, транспортировки и хранения и руководят работой групп по добыче нефти и газа. Операторы по добыче нефти и газа ведут профильный ремонт наземного оборудования скважин, выполняют необходимые исследовательские работы, поддерживают заданные параметры технологического режима. Цех поддержания пластового давления входит в состав ЦДНГ.

Вспомогательные производства связаны с обслуживанием скважин и объединены в базу производственного обслуживания. Ее руководство занимается обеспечением бесперебойной работы скважин по плановому графику, а также координирует деятельность цехов вспомогательного производства.

Помимо этого, есть цеха вспомогательного производства, не входящие в состав БПО: ЦППН, ЦНИПР. Круглосуточное оперативное руководство производством и координацию деятельности всех цехов и служб осуществляет ЦИТС. Она также проводит сбор и обработку информации по всем производственным объектам, составляет комплексные графики-планы, включающие в себя все необходимые работы по скважинам, и организует работы по ликвидации аварий[5].

3. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Методика для расчета профессиональных рисков на основе статистических данных предприятия

Статистический метод оценки рисков заключается в определении вероятности возникновения потерь, основываясь на статистических данных предприятия прошедшего периода, а также в установлении зоны риска. Главным достоинством метода можно обозначить возможность провести анализ и оценить разные варианты развития событий, учитывая различные факторы рисков в пределах одного подхода.

Данная методика основывается на информации по травматизму и профессиональным заболеваниям на производстве. В ходе расчета профессиональных рисков вычисляются показатели, которые отражают тяжесть и периодичность несчастных случаев[6,7].

К таким показателям относят:

K_f - коэффициент частоты несчастных случаев;

$$K_f = \frac{HC}{N} \times 1000; \quad (1)$$

K_T - коэффициент тяжести несчастных случаев;

$$K_T = \frac{\sum D}{HC} \quad (2)$$

K_n - коэффициент потерь;

$$K_n = K_f \times K_T = \frac{\sum D}{N} \times 1000; \quad (3)$$

K_{cm} - коэффициент периодичности несчастных случаев с летальным исходом;

$$K_{cm} = \frac{HC_{cm}}{N} \times 1000; \quad (4)$$

$K_{об}$ - коэффициент общих трудовых потерь;

$$K_{об} = K_f \times K_T + K_{cm} \times 6000, \quad (5)$$

где HC – количество несчастных случаев за рассматриваемый период (как правило, один календарный год);

N – среднесписочная численность работников в рассматриваемом периоде;

$\sum D$ – общее число дней временной нетрудоспособности, которая вызвана всеми несчастными случаями;

HC_{CM} – количество несчастных случаев с летальным исходом;

6000 – условные трудовые потери в днях на один несчастный случай с летальным исходом.

На основе получившихся данных вычисляется вероятность безопасной работы $P(0)$ и риск получения травмы R .

Вероятность n -го количества несчастных случаев вычисляется по формуле

$$P_n = \frac{\left(\frac{K_f}{1000} N t \beta \right)^n}{n} - \exp \left(- \frac{K_f}{1000} N t \beta \right) \quad (6)$$

где P_n – вероятность n -го количества несчастных случаев, $n = 1, 2, \dots$;

N – среднесписочная численность работников в анализируемом периоде;

t – продолжительность работы, лет;

β – повышающий коэффициент (используется в том случае, если имеются основания считать данные о несчастных случаях ниже ожидаемых); имеются результаты исследований, из которых вытекает, что $1 < \beta < 5$;

K_f – коэффициент частоты несчастных случаев.

С помощью выражения (6) можно определять прогнозные оценки разных событий, которые связанные с травматизмом на производстве.

Если N , t и β сделать равной единице, то, пользуясь выражением (7), можно определить вероятность безопасной работы $P(0)$ для одного человека в течение года:

$$P(0) = \exp \left(- \frac{K_f}{1000} N t \beta \right) \quad (7)$$

На основе рассчитанной вероятности безопасной работы $P(0)$, отнесенной к одному году либо ко всему трудовому стажу, можно вычислить риск получения травмы:

$$R = 1 - P(0) \quad (8)$$

Если в формулу (6) подставить коэффициент частоты несчастных случаев с летальным исходом $K_{см}$, то полученное в результате этого выражение позволяет рассчитать вероятность несчастных случаев с летальным исходом за конкретный период времени (1 год, трудовой стаж и др.):

$$P(k_{см}) = \frac{\left(\frac{K_{см}}{1000} N t \beta \right)^{k_{см}}}{k_{см}} - \exp\left(- \frac{K_{см}}{1000} N t \beta \right) \quad (9)$$

где $P(k_{см})$ – вероятность $k_{см}$ ($k_{см} = 0, 1, 2, 3 \dots$) несчастных случаев со смертельным исходом;

N – среднесписочная численность работников в рассматриваемом периоде;

t – продолжительность работы, лет;

β – повышающий коэффициент (используется в том случае, если имеются основания считать данные о несчастных случаях ниже ожидаемых), имеются результаты исследований, из которых вытекает, что $1 \leq \beta \leq 5$;

$K_{см}$ – коэффициент частоты несчастных случаев с летальным исходом.

Если в выражении (9) принять $N = 1$ чел., $t = 1$ год, $k_{см} = 1$, $\beta = 1$, то можно получить вероятность гибели одного человека на производстве, которая относится к одному году. Допустимым риском в течение года считается вероятность гибели 10^{-6} .

3.2 Расчет профессионального риска на основе статистических данных предприятия

Таблица 1 – Исходные данные и конечные значения

Символ	Обозначение	Результат
НС	количество несчастных случаев за рассматриваемый период	3
N	среднесписочная численность работников в рассматриваемом периоде	1671
ΣD	общее число дней временной нетрудоспособности, которая вызвана всеми несчастными случаями	38
HC_{CM}	количество несчастных случаев с летальным исходом	0
P(0)	вероятность безопасной работы	0,998
R	риск получения травмы	0,002

Стандартное значение величины безопасной работы $P(0) = 0,95$. Если полученное значение будет меньше, то не будет полной уверенности безопасной работы.

K_f - коэффициент частоты несчастных случаев, который вычисляется по (1):

$$K_f = \frac{3}{1671} \times 1000 = 1,795$$

K_T - коэффициент тяжести несчастных случаев, который вычисляется по (2):

$$K_T = \frac{38}{3} = 12,667$$

K_n - коэффициент потерь который вычисляется по (3):

$$K_n = K_f \times K_T = \frac{38}{1671} \times 1000 = 22,741$$

K_{CM} - коэффициент периодичности несчастных случаев с летальным исходом, который вычисляется по (4):

$$K_{cm} = 0;$$

$K_{об}$ - коэффициент общих трудовых потерь, который вычисляется по (5):

$$K_{об} = 1,795 \times 12,667 + 0 = 22,737$$

На основе получившихся данных для одного человека из формулы (9) вычисляется вероятность безопасной работы $P(0)$ и риск получения травмы R .

$$P(k_{cm}) = \frac{\left(\frac{0}{1000} N t \beta\right)^{k_{cm}}}{0} - \exp\left(-\frac{0}{1000} N t \beta\right) = 0;$$

С помощью выражения (9) можно определять прогнозные оценки разных событий, которые связанные с травматизмом на производстве.

Вероятность 1 несчастного случая вычисляется по формуле

$$P_n = \frac{\left(\frac{1,795}{1000} 1671 \times 1 \times 1\right)^1}{1} - \exp\left(-\frac{1,795}{1000} 1671 \times 1 \times 1\right) = 3 - 0,005 = 2,995 \text{ год}^{-1};$$

Если N , t и β сделать равной единице, то, пользуясь выражением (9), можно определить вероятность безопасной работы $P(0)$ для одного человека в течение года:

$$P(0) = \exp\left(-\frac{1,795}{1000} 1 \times 1 \times 1\right) = 0,998 \text{ год}^{-1}$$

На основе рассчитанной вероятности безопасной работы $P(0)$, отнесенной к одному году либо ко всему трудовому стажу, можно вычислить риск получения травмы:

$$R = 1 - 0,998 = 0,002.$$

Если в формулу (9) подставить коэффициент частоты несчастных случаев с летальным исходом K_{cm} , то полученное в результате этого выражение позволяет рассчитать вероятность несчастных случаев с летальным исходом за конкретный период времени (1 год, трудовой стаж и др.)

Если в выражении (9) принять $N = 1$ чел., $t = 1$ год, $k_{cm} = 1$, $\beta = 1$, то можно получить вероятность гибели одного человека на производстве, которая относится к одному году. Допустимым риском в течение года считается вероятность гибели 10^{-6} .

$$P(k_{cm}) = \frac{\left(\frac{0}{1000} N t \beta\right)^{k_{cm}}}{0} - \exp\left(-\frac{0}{1000} N t \beta\right) = 0;$$

Однако учитывая тот факт, что абсолютно безопасных работ на производстве не существует, полученный результат может быть связан с недостаточностью статистических данных.

Полученный показатель 0,998 говорит о том, что есть уверенность в безопасной работе в течение предстоящего года, так как фактическая величина $P(0)$ оказалась больше ее стандартного значения (0,95).

3.3 Методика для определения индивидуального профессионального риска на примере конкретного работника

Данная методика подразумевает проведение оценки профессионального риска в зависимости от разных факторов:

- Состояния здоровья сотрудника
- Стажа работы во вредных условиях
- Возраста сотрудника

Полученные результаты позволяют:

- Работнику – иметь полную информацию об условиях труда, вероятности повреждения здоровья на конкретном рабочем месте.
- Работодателю – более внимательно подбирать рабочий персонал.

Индивидуальный профессиональный риск (ИПР) работника рассчитывается путем произведения суммы данных параметров SUM (условий труда, трудового стажа работника во вредных и (или) опасных

условиях труда, его возраста и состояния здоровья) и показателей уровня травматизма Π_m и заболеваемости Π_z на рабочем месте:

$$\text{ИПР} = \text{SUM} \cdot \Pi_m \cdot \Pi_z, \quad (10)$$

Где Π_m – показатель травматизма на рабочем месте;

Π_z – показатель профессиональной заболеваемости на рабочем месте, определяемый по табл. 2.

Π_m рассчитывается по формуле:

$$\Pi_m = K_q \cdot K_m, \quad (11)$$

где K_q – коэффициент, позволяющий учитывать число случаев травматизма на рабочем месте за прошедший год (K_q принимает значения от 1,0 до 1,4);

K_m – коэффициент, учитывающий тяжесть последствий полученных травм сотрудников на рабочем месте за прошедший год.

Если на предприятии не зафиксированы случаи травматизма, то оба коэффициента принимают равными 1 [7].

Таблица 2 – Показатели профессиональной заболеваемости

Количество впервые обнаруженных случаев профессиональных заболеваний на рабочем месте в прошедшем году	0	1	2 и более
Показатель Π_z	1	1,5	2

Таблица 3 – Параметры коэффициентов K_q и K_m .

Число травм на рабочем месте за прошедший год	K_q	Период временной утраты трудоспособности	K_m
0	1	До 1 месяца	1
1	1,1	От 1 до 6 месяцев	1,1
2	1,2	Более 6 месяцев	1,2
3	1,3	Инвалидность	1,4
>3	1,4	Смерть	2,0

SUM определяется по формуле:

$$\text{SUM} = V_1 \cdot \text{ОУТ} + V_2 \cdot 3 + V_3 \cdot B + V_4 \cdot C, \quad (12)$$

где ОУТ – оценка условий труда на рабочем месте, определяемая по табл.6;

З – показатель состояния здоровья сотрудника, который зависит от группы диспансеризации работника и определяемый по табл. 4;

В – показатель возраста сотрудника, определяемый по табл. 5;

С – показатель трудового стажа сотрудника во вредных и (или) опасных условиях, определяемый по табл. 5;

V_i – коэффициенты, которые учитывают значимость факторов и обеспечивают переход параметров в относительные величины соответственно $V_1=0,5$; $V_2=0,2$; $V_3=0,1$; $V_4=0,2$.

Таблица 4 – Оценка показателей состояния здоровья сотрудника[7]

Балл	Группа диспансеризации	Характеристика групп диспансеризации
1	А-I	Лица, у которых не возникало никаких жалоб, у которых при осмотре не обнаружены подозрения на профессиональные заболевания, нарушение функций органов и систем, хроническое заболевание
2	Д-II	Практически здоровые без начальных признаков профессиональных заболеваний: а) лица с "пограничными состояниями", которые нуждаются в наблюдении, т. е. лица, у которых обнаружены незначительные отклонения от установленных пределов нормы в величинах физиологических характеристик, не влияющие на функциональную деятельность организма на момент проведения осмотра; б) лица, имеющие в личной карте острое или хроническое заболевание, при отсутствии обострений в течение нескольких лет

Продолжение таблицы 4

3	Д-Ш-А	Лица с редкими обострениями, непродолжительными периодами потери трудоспособности (не более 10 дней в год)
4	Д-Ш-Б	Больные, которые нуждаются в лечении, - лица с частыми и продолжительными периодами потери трудоспособности (более 10 дней в год), а также лица, у которых два или более хронических заболевания независимо от частоты обострения. Работники, у которых выявлены ранние признаки профессиональных заболеваний
5	Д-Ш-В	Больные, которые нуждаются в лечении, - лица с устойчивыми патологическими изменениями, которые ведут к утрате способности выполнять работу, а так же с наличием профессионально обусловленных заболеваний, либо ошибочно не отнесенных к подозрениям на профессиональное заболевание

Таблица 5 – Показатели возраста сотрудника[7]

Показатель	номер группы				
	I	II	III	IV	V
Возраст работника, лет	18-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Значение показателя возраста работника (В)	1	2	3	4	5
Трудовой стаж работника, лет	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50
Значение показателя трудового стажа работника во вредных и (или) опасных	1	2	3	4	5

Оценка условий труда определяется следующим образом:

$$ОУТ = \frac{100 \cdot [(ПВ - 1) \cdot 6 + P]}{2334}, \quad (13)$$

где $ПВ$ –общий уровень вредности на рабочем месте (табл. 5),

P – ранг риска получения травмы (табл. 6).

Общий уровень вредности на рабочем месте определяется по формуле:

$$ПВ = \frac{(В_{\phi} - В_{д})}{2}, \quad (14)$$

где $В_{\phi}$ – количество баллов по каждому показателю на рабочем месте, которое зависит от класса условий труда по конкретному фактору, определяемое по табл. 6;

$В_{д}$ – количество баллов с учетом возможного предложения, что все рассматриваемые факторы на рабочем месте соответствуют параметрам предельно допустимых значений.

Таблица 6 – Перевод класса условий труда отдельного фактора в баллы[7]

Класс условий труда	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Балл	2	4	8	16	32	64

Таблица 7 – Упорядочивание информации о рисках травмирования, которая зависит от показателей оценок рабочего места по риску травмирования и защищенности сотрудника средствами индивидуальной защиты[7]

Ранг (Р)	Класс травмобезо- пасности (риск получения травмы)	Защищенность СИЗ	Характеристика риска травмирования
1	1	0	Риск получения травмы низкий. Сотрудник защищен СИЗ
2	1	1	Риск получения травмы низкий, но сотрудник не защищен (не обеспечен) СИЗ
3	2	0	Риск получения травмы средний. сотрудник защищен СИЗ
4	2	1	Риск получения травмы средний, но сотрудник не защищен (не обеспечен) СИЗ
5	3	0	Риск получения травмы высокий. сотрудник защищен СИЗ
6	3	1	Риск получения травмы высокий. сотрудник не защищен (не обеспечен) СИЗ

Индивидуальный производственный риск не позволяет оценить вероятностный риск, но с помощью шкалы перевода значения ИПР в качественные показатели риска (таблица 8) это становится возможным.

Таблица 8 – Показатель уровня профессионального риска на предприятии[7]

Значения ИПР	Характеристика риска
Менее 0,2	Низкий
0,2-0,53	Средний
0,53-0,9	Высокий
От 0,9 и выше	Очень высокий

3.4 Расчет индивидуального производственного риска оператора по добыче нефти и газа

В выпускной квалификационной работе был оценен индивидуальный производственный риск на примере оператора по добыче нефти и газа.

Данные, необходимые для расчета, приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Исходные данные для расчета индивидуального производственного риска

Наименование показателя	Значение
Число впервые выявленных случаев профзаболеваний на рабочем месте в истекшем году	0
Количество травм на рабочем месте за истекший год	0
Группа диспансеризации	A-I
Возраст работника, лет	25
Трудовой стаж работника во вредных и (или) опасных условиях труда, лет	5
Класс условий труда	3.2
Класс травмобезопасности (риск травмирования)	3
Защищенность СИЗ	1

Индивидуальный профессиональный риск (ИПР) работника рассчитывается по формуле 11, но для начала нужно определить, чему равен показатель травматизма Π_m на рабочем месте.

Π_m рассчитывается по формуле 11:

$$\Pi_m = K_u \cdot K_m = 1$$

$$K_u=1, K_m=1(\text{по табл.2}), \Pi_3=1 (\text{по табл.1})$$

Значение SUM определяется по формуле 3. Для определения SUM необходимо вычислить ОУТ.

Оценка условий труда определяется следующим образом (13):

$$\text{ОУТ} = \frac{100 \cdot [(8-1) \cdot 6 + 3]}{2334} = 0,062 ,$$

где ПВ – общий уровень вредности на рабочем месте, равный 8,

Р – ранг риска получения травмы, равный 3.

Далее, по формуле 12 определяем сумму данных параметров SUM (условий труда, трудового стажа работника во вредных и (или) опасных условиях труда, его возраста и состояния здоровья):

$$SUM = 0,231$$

В итоге, определяем ИПР:

$$\text{ИПР} = 0,231 \cdot 1 \cdot 1 = 0,231 \text{ год}^{-1}$$

Используя шкалу перевода значения ИПР (табл.8) в качественные показатели риска, можно сделать вывод о том, что уровень ИПР на нефтедобывающем предприятии НГДУ «Федоровскнефть» является средним. Можно предположить, что данный результат обусловлен сложностью ведения технологических процессов, а также наличием опасного оборудования в рабочей зоне.

На основе рассчитанных значений индивидуального и профессионального рисков необходимо составить план мероприятий по улучшению условий труда на предприятии. В план необходимо включить мероприятия, которые могут повлиять на улучшение условий труда. Такими мероприятиями могут быть:

1. Обучение работников безопасным приемам выполнения работ, а также оказанию первой медицинской помощи при несчастных случаях.
2. Дополнительное проведение инструктажей о ведении работ, более длительная стажировка на рабочем месте и усиленная проверка знаний безопасных приемов выполнения работ.
3. Внедрение дополнительных средств защиты, которые помогут предотвратить производственный травматизм, а также обеспечить санитарно-гигиенические условия, предотвращающие возникновение профессиональных заболеваний.
4. Совершенствование процессов технологии производства с целью уменьшения воздействия вредных факторов на работников.

4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

В последнее время все больше внимание уделяется охране труда и обеспечению безопасности работников предприятия. Опасные производственные объекты являются наиболее подверженными к возникновению аварий и несчастных случаев, а глобальность ЧС на таких предприятиях может достигнуть масштабов всей страны и даже мира. Для обеспечения безопасности работников путем снижения травматизма и профессиональных заболеваний предлагается методика для оценки рисков работников.

В данной выпускной квалификационной работе разрабатывается метод оценки профессиональных рисков на нефтегазодобывающем предприятии. Объектом исследования является предприятие ОАО «Сургутнефтегаз» НГДУ «Федоровскнефть». Отсюда можно сделать вывод, что потенциальными потребителями результатов исследования являются предприятия по добыче нефти и газа.

Основные задачи данного раздела:

- 1) определение потенциальных потребителей результатов исследования;
- 2) проведение анализа конкурентных технических решений;
- 3) выполнение SWOT-анализа;
- 4) планирование научно-исследовательских работ;
- 5) разработка графика и бюджета научного исследования.

Оценка рисков проводится в целях минимизации возможных негативных последствий, а также в целях обеспечения конкурентного преимущества.

Выбор метода оценки рисков зависит от ряда факторов - целей оценки рисков, количества статистической информации, точности результатов, ресурсов и т.д.

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Таблица 10 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
Простота использования	0,2	4	5	5	0,8	1	1
Малая трудоемкость	0,15	2	4	3	0,3	0,6	0,45
Наличие четкой системы критериев оценки рисков	0,1	4	3	3	0,4	0,3	0,3
Точность метода	0,2	4	3	4	0,8	0,6	0,8
Надежность метода	0,15	4	3	2	0,3	0,45	0,3
Экономические критерии оценки эффективности							
Цена	0,1	5	5	2	0,5	0,5	0,2
Конкурентоспособность	0,1	4	4	3	0,4	0,4	0,3
Итого	1	27	30	22	3,5	3,85	3,35

С помощью анализа конкурентных технических решений можно выявить сильные и слабые стороны разработок конкурентов. Проведем данный анализ с помощью оценочной карты, представленной в табл. 10. Для оценки конкурентных методов была выбрана шкала от 1 до 5, где: 1 – наиболее слабая позиция; 2 – ниже среднего, слабая позиция; 3 – средняя позиция; 4 – выше среднего, сильная позиция; 5 – наиболее сильная позиция.

Где сокращения: B_{ϕ} - экспертный метод; B_{k1} – статистический метод;
 B_{k2} - аналитический метод

Анализ конкурентных технических решений определили по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_i, \quad (15)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки;

B_i – вес показателя, в долях единицы;

B_i – балл i -го показателя.

Таким образом, конкурентоспособность разработки составила 3,85, в то время как двух других аналогов 3,5 и 3,35. Результаты показывают, что данная научно-исследовательская разработка является конкурентоспособной и имеет преимущества по таким показателям, как простота использования, точность и надежность метода, а также малая трудоемкость.

4.1.3 SWOT-анализ

SWOT – это комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внутренней и внешней среды проекта[8].

Для того, чтобы найти сильные и слабые стороны методики оценки рисков и методов-конкурентов проведем SWOT–анализ, результаты которого представлены в табл.11.

Таблица 11 – Матрица SWOT

	Сильные стороны: С1. Актуальность методики; С2. Возможность предотвращения несчастных случаев на производстве; С3. Снижение вероятности воздействия на работника опасных факторов; С4. Выявление опасностей в широком масштабе.	Слабые стороны: Сл1. Внедрение методики на предприятии требует временных затрат; Сл2. Методика не является универсальной для всех предприятий; Сл3. Приобретение нового оборудования требует перерасчета уровня риска; Сл4. Отсутствие заинтересованности руководителей организаций к оценке рисков.
Возможности: В1. Создание безопасных условий труда; В2. Обеспечение сотрудников средствами защиты в соответствии с занимаемыми должностями; В3. Усовершенствование методики оценки рисков.	-уменьшение опасных факторов на производстве; -максимальная защищенность сотрудника на рабочем месте; - модернизация системы охраны труда на производстве.	-материальные затраты на приобретение дополнительных средств защиты; -временные затраты в связи с необходимостью постоянного усовершенствования методики.
Угрозы: У1. Неточность результатов в связи с недостаточностью информации; У2. Падение спроса.	- более детальное изучение процессов в производстве с целью проведения более точной оценки рисков; - большое внимание в организации безопасных условий труда.	- снижение спроса на выбранную методику с появлением новых разработок; -появление конкурентов с лучшими предложениями.

Выявим соответствие сильных и слабых сторон исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Данное соответствие или

несоответствие помогут выявить потребность в проведении стратегических изменений. Для этого построим интерактивные матрицы проекта (табл.12,13,14,15).

Таблица 12 – Интерактивные матрицы проекта

Сильные стороны					
Возможности		C1	C2	C3	C4
	B1	+	+	+	+
	B2	+	+	+	-
	B3	+	0	0	0

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильных сторон и возможности: B1C1C2C3C4, B2C1C2C3, B3C1.

Таблица 13 – Интерактивная матрица проекта

Слабые стороны					
Возможности		Сл 1	Сл 2	Сл 3	Сл 4
	B1	0	-	-	0
	B2	0	-	0	0
	B3	0	+	+	-

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и возможности: B3Сл2Сл4.

Таблица 14 – Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны					
Угрозы		C1	C2	C3	C4
	У1	-	-	-	-
	У2	-	0	0	+

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильных сторон и угроз: У2С4.

Таблица 15 – Интерактивная матрица проекта

Слабые стороны					
Угрозы		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	У1	0	+	-	-
	У2	0	+	-	+

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и угроз: У1Сл2, У2Сл2Сл4.

4.2 Планирование научно-исследовательских работ

4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Таблица 16 – Перечень основных этапов и работ, распределение исполнителей

Основные этапы	№Раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Научный руководитель
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Студент
	3	Выбор направления исследований	Студент
	4	Календарное планирование работ по теме	Студент
Теоретические исследования	5	Проведение анализа литературы по теме ВКР	Студент
	6	Проведение исследования	Студент
	7	Согласование данных с руководителем	Научный руководитель, студент

Продолжение таблицы 16

Обобщение и оценка результатов	8	Оценка эффективности полученных результатов	Научный руководитель, студент
	9	Работа над выводами по проекту	Студент
Оформление отчета по НИР	10	Составление пояснительной записки к работе	Студент

4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

В большинстве случаев трудовые затраты образуют основную часть стоимости разработки, поэтому очень важным элементом является определение трудоемкости работ каждого, участвующего в научном исследовании.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным методом в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}, \quad (16)$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

$t_{\min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн[9].

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения каждой работы рассчитано по формуле 16 и представлено в таблице 17.

Таблица 17 – Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения каждой работы

№ работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_{ожі}$, чел.-дн.	2,6	3,2	1,4	2,2	10,2	10,2	14,0	2,8	3,2	12,8

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_{pi} , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{ч_i} \quad (17)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Продолжительность каждой работы посчитана по формуле 17 и представлена в табл. 17.

Таблица 17 – Продолжительность каждой работы в рабочих днях

№ работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Продолжительность, день	2	3	1	2	10	14	2	1	3	12

Таким образом, можно сделать вывод о том, что наиболее трудоемкими и продолжительными этапами работы ожидаются этапы 5, 6 и 10.

4.2.3 Разработка графика проведения научного исследования

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (18)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} \quad (19)$$

где $T_{\text{кал}}$ – кол-во календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – кол-во выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – кол-во праздничных дней в году.

Согласно производственному и налоговому календарю на 2018 год, количество календарных 365 дней, кол-во рабочих дней составляет 247 дней, кол-во выходных и предпраздничных 118 дней, а кол-во предпраздничных дней – 14, таким образом: $k_{\text{кал}}=1,477$.

По формуле (18) определяем продолжительность выполнения каждой работы в календарных днях и заносим данные в таблицу 18.

Таблица 18 – Продолжительность каждой работы в календарных днях

№ работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Продолжительность, день	3	4	1	3	15	21	3	1	4	18















Временные показатели научного исследования сведены в таблицу 19, а для наглядности построена диаграмма Ганта, представленная в таблице 20.

Исходя из результатов таблиц 19 и 20, проведение анализа литературы по теме выпускной квалификационной работы, проведение расчетов и составление отчета по работе являются наиболее продолжительными этапами и занимают наибольшее количество календарных дней.

Таблица 19 – Временные показатели проведения научного исследования

№	Название	Трудоёмкость работ			Исполнители	Длительность	Длительность работ в календарных днях,
		t_{\min} ,	t_{\max} ,	$t_{\text{ож}}$,			
1	Составление и утверждение технического задания	1	5	2.6	Научный руководитель	2	3
2	Подбор и изучение материалов по теме	2	5	3.2	Студент	3	4
3	Выбор направления исследований	1	2	1.4	Студент	1	1
4	Календарное планирование работ по теме	1	4	2.2	Студент	2	3
5	Проведение анализа литературы по теме ВКР	7	15	10.2	Студент	10	15
6	Проведение исследования, выполнение поставленных руководителем задач	10	20	14	Студент	14	21
7	Согласование полученных данных с научным руководителем	2	5	3.2	Студент, научный руководитель	2	3
8	Оценка эффективности полученных результатов	2	4	2.8	Студент, научный руководитель	1	1
9	Работа над выводами по проекту	2	5	3.2	Студент	3	4
10	Составление пояснительной записки к работе	8	20	12.8	Студент	12	18

Таблица 20 – Календарный план-график проведения работы

№	Вид работ	Исполнители	Т _{кi} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ									
				март			апрель			май			июнь
				10	20	30	10	20	30	10	20	30	10
1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель	3										
2	Подбор и изучение материалов по теме	Руководитель Студент	4	 									
3	Выбор направления исследований	Руководитель, Студент	1	 									
4	Календарное планирование работ по теме	Руководитель Студент	3	 									
5	Проведение анализа литературы по теме ВКР	Студент	15										
6	Проведение исследования	Студент	21										
7	Согласование полученных данных с научным руководителем	Студент	3										
8	Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, Студент	1	 									
9	Работа над выводами по проекту	Студент	4										
10	Составление пояснительной записки к работе	Студент	18										

 – студент;  – руководитель

4.2.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением.

При написании ВКР требуются материалы, представленные в таблице 21.

Таблица 21 – Стоимость материалов

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (З _м), руб.
Ручка	шт.	4	55	220
Карандаш	шт.	2	15	30
Линейка	шт.	1	30	30
Степлер	шт.	1	250	250
Скобы для степлера	шт.	2	45	90
Бумага офисная	л.	500	0,4	200
Картридж	шт.	1	1000	1000
Итого				1820

Зарботная плата научного руководителя и студента включает основную заработную плату и дополнительную заработную плату:

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп} \quad (19)$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата;

$З_{доп}$ – дополнительная заработная плата (15 % от $З_{осн}$).

Основная заработная плата ($З_{осн}$) научного руководителя и студента рассчитана по следующей формуле:

$$З_{осн} = З_{дн} \cdot T_p \quad (20)$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых работником, раб. дн.;

$З_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}} \quad (21)$$

где $Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Месячный должностной оклад работника[10]:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}} \quad (22)$$

где $Z_{\text{тс}}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент;

$k_{\text{д}}$ – коэффициент доплат и надбавок;

$k_{\text{р}}$ – районный коэффициент.

Месячный должностной оклад руководителя темы, руб.:

$$Z_{\text{м}} = 26300 \cdot (1 + 0,3 + 0,3) \cdot 1,3 = 54704$$

Месячный должностной оклад инженера (дипломника), руб.:

$$Z_{\text{м}} = 17000 \cdot (1 + 0,2 + 0,2) \cdot 1,3 = 30940$$

Таблица 22 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель темы	Инженер (дипломник)
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней		
- выходные дни	105	105
- праздничные дни	14	14
Потери рабочего времени		
- отпуск	28	28
- невыходы по болезни	15	5
Действительный годовой фонд рабочего времени	203	213

Среднедневная заработная плата научного руководителя, руб.:

$$З_{\text{дн}} = \frac{54704 * 10,4}{203} = 2802,56$$

Среднедневная заработная плата студента, руб.:

$$З_{\text{дн}} = \frac{30940 * 11,2}{213} = 1626,89$$

Рассчитаем рабочее время:

Руководитель: $T_p = 12$ раб.дней

Студент: $T_p = 53$ раб.дня

Основная заработная плата научного руководителя составила:

$$З_{\text{осн}} = 2802,56 * 12 = 33630,72 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата студента составила:

$$З_{\text{осн}} = 1626,89 * 53 = 86225,17 \text{ руб.}$$

Таблица 23 – Расчет основной заработной платы научного руководителя и студента

Исполнители	$З_{\text{тс}}$, руб.	$k_{\text{пр}}$	$k_{\text{д}}$	$k_{\text{р}}$	$З_{\text{м}}$, руб	$З_{\text{дн}}$, руб.	$T_{\text{р}}$, раб. дн.	$З_{\text{осн}}$, руб.
Научный руководитель	26300	0,3	0,3	1,3	54704	2802,56	12	33630,72
Студент	17000	0,2	0,2	1,3	30940	1626,89	53	86225,17
Итого $З_{\text{осн}}$								119855,89

Дополнительная заработная плата рассчитывается исходя из 10-15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнение темы:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}} \quad (23)$$

где $З_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной зарплаты, 0,12;

$З_{\text{осн}}$ – основная заработная плата, руб.

Таблица 24 – Дополнительная заработная плата исполнителей НТИ

Заработная плата	Руководитель	Студент
Основная зарплата	33630,72	86225,17
Дополнительная зарплата	4035,68	10347,02
Итого, руб	134238,59	

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) \quad (24)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) = 0,3 * 134238,59 = 40271,57 \text{ руб}$$

$$З_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 3) \cdot k_{\text{нр}} \quad (25)$$

Накладные расходы составили:

$$З_{\text{накл}} = (1820 + 134238,59) * 0,16 = 21769,37 \text{ руб}$$

Таблица 25 – Расчет бюджета затрат ВКР

Наименование статьи	Сумма, руб.	Доля от общих затрат, %
1. Материальные затраты НТИ	1820	0,9
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	119855,89	60,5
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	14382,7	7,3
4. Отчисления на социальные нужды	40271,57	20,4
5. Накладные расходы	21769,37	10,9
6. Бюджет затрат НТИ	198099,53	100

Таким образом, оценка производственного риска позволяет разработать мероприятия по снижению уровня риска в целях повышения безопасности выполнения работ на нефтегазодобывающем предприятии.

Был проведен анализ конкурентных технических решений, который показал, что использование статистического метода оценки риска на предприятиях нефтедобычи является наиболее эффективным и целесообразным. Это обусловлено тем, что данный метод позволяет анализировать и оценивать различные варианты развития событий и учитывать разные факторы рисков в рамках одного подхода. Кроме этого, другие методы отличаются сложностью применения данных методов и малыми предоставляемыми возможностями.

Была определена структура работ в рамках научного исследования. Реализация научно-исследовательского проекта по оценке производственного риска на предприятии деревопереработки состоит из 10 основных этапов, которые составляют структуру научного исследования.

Построенный календарный план-график показывает, что наиболее продолжительными этапами работы являются: «Проведение анализа литературы по теме ВКР» (15 дней), «Проведение теоретических расчетов и обоснований» (21 день) и «Составление пояснительной записки к работе» (18 дней). В ходе НИР руководитель темы участвует в работе в течении 13 календарных дней, студент – в течении 73 календарных дней.

Общая продолжительность работ в календарных днях составила 73 дня.

5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Введение

В данном разделе выпускной квалификационной работы рассматриваются опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте оператора добычи нефти и газа.

Раздел выполнен на основе материалов по вопросам охраны труда и окружающей среды, а также обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях.

Нефтегазодобывающее предприятие – это сложный комплекс промышленного оборудования, предназначенного для добычи нефти и газа, для подготовки продукции скважин до определенных товарных требований с целью возможности трубопроводного транспорта и, частично, собственного потребления.

Оператор по добыче нефти и газа, обслуживающий такой комплекс, должен иметь высокую профессиональную подготовку. Должностные обязанности и права операторов определены соответствующими документами.

Основные функции операторов – это наблюдение за показаниями контрольно-измерительных приборов, регулировка режима работы скважин, мелкий слесарный ремонт (перебивка сальников, смена прокладок в запорной арматуре и др.).

Рабочие места операторов по добыче нефти и газа должны полностью удовлетворять требованиям охраны труда. Рационально организованное рабочее место оператора позволяет ему эффективно использовать технику и материально-производственные ресурсы, сохраняя при этом в безопасности жизнь и здоровье. На рабочих местах операторам по добыче нефти и газа приходится заниматься различными видами производственной деятельности: ручным трудом, механизированной и автоматизированной работой.

Рабочее место оператора должно быть изолировано от превышающих нормы избытков теплоты, влаги, пыли, вредных газов, дыма, излучений. Необходимо тщательно следить за тем, чтобы были закрыты токоведущие и движущиеся части механизмов; ликвидированы вибрация, шум, падающие и отлетающие предметы, другие потенциально опасные факторы воздействия. На рабочих местах должны быть обеспечены: благоприятный микроклимат, хорошее освещение, необходимая вентиляция, при необходимости воздух должен быть кондиционирован.

5.1 Производственная безопасность

5.1.1 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

Вредными для здоровья операторов по добыче нефти и газа физическими факторами являются: повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; высокие влажность и скорость движения воздуха; повышенные уровни шума, недостаточная освещенность рабочих мест, проходов и проездов; повышенная яркость света и пульсация светового потока[11].

К числу наиболее значимого физического производственного фактора относится шум на рабочем месте. Шум на производстве способствует снижению внимания и увеличению числа ошибок при выполнении работы; исключительно сильное влияние оказывает шум и на быстроту реакции, сбор информации и аналитические процессы; из-за шума снижается производительность труда и ухудшается качество работы. Он также способен вызывать изменения скорости дыхания и пульса, способствовать нарушению обмена веществ, возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, гипертонической болезни, может привести к профессиональным заболеваниям[12]. Сведения о классификации шумов, нормируемых параметрах

и предельно допустимых уровни шума на рабочих местах, допустимые уровни шума в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки изложены в СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»[13]. В таблице 26 представлены значения допустимых показателей звука на рабочем месте оператора ДНГ (относится к категории работ, требующих сосредоточенности; работа с повышенными требованиями к процессам наблюдения и дистанционного управления производственными циклами, рабочие места за пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону, в помещениях лабораторий с шумным оборудованием, в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин).

Таблица 26 – Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для рабочего места оператора[13]

Рабочее место	Уровни звукового давления (в дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБ (А)
	31,5	63	125	200	500	1000	2000	4000	8000	
Оператор	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75

Большое место при производственном контроле оператора по добыче нефти и газа уделяется и показателям микроклимата. Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- температура поверхностей*;

- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

* Учитывается температура поверхностей ограждающих конструкций (стены, потолок, пол), устройств (экраны и т.п.), а также технологического оборудования или ограждающих его устройств.

Неблагоприятные показатели производственного микроклимата могут привести к ухудшению самочувствия и понижению работоспособности. Так, под влиянием низких и пониженных температур воздуха могут развиваться ознобления (припухлость, зуд и жжение кожи), радикулиты и др. При перегревании организма наблюдаются такие симптомы, как повышенное потоотделение, головные боли. При повышенной относительной влажности и снижении скорости воздуха интенсивность испарения влаги (пота) с поверхности тела снижается. Вредное воздействие оказывает также чрезмерная сухость воздуха.

Нормативные гигиенические требования к отдельным показателям микроклимата, их сочетаниям, разработанные на основе изучения теплообмена и теплового состояния организма человека в микроклиматических камерах и в производственных условиях, а также на основе клинических и эпидемиологических исследований, изложены в СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений"[14].

Параметры микроклимата на рабочих местах должны не превышать величин, приведенных в табл. 27, применительно к выполнению работ оператора в холодный и теплый периоды года.

Работа оператора связана с ходьбой (перемещением по кустовой площадке, линии трубопроводов) и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением и поэтому относится к категории Пб, с интенсивностью энергозатрат в 201-250 ккал/ч (233 - 290 Вт).

Таблица 27 – Допустимые величины параметров микроклимата в производственных помещениях[14]

Категория работ (по уровню энергозатрат, Вт)	Диапазон температур воздуха, °С		Температура поверхности, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха (м/с) для диапазона температур воздуха	
	ниже	выше			ниже	выше
	оптимального				оптимального	
1	2	3	4	5	6	7
Холодный период года						
Пб (233–290)	15,0–16,9	19,1–22,0	14,0–23,0	15–75	0,2	0,4
Теплый период года						
Пб (233–290)	16,0–18,9	21,1–27,0	15,0–28,0	15–75	0,2	0,5

Длительное воздействие неблагоприятного микроклимата

производственного помещения, в зависимости от источника возникновения, может привести к различным профессиональным заболеваниям работников. Для обеспечения нормативных показателей микроклимата в помещениях, где требуется защита, работающих от перегрева и охлаждения, простудных и других заболеваний используются инженерно-строительные меры, которые включают теплоизоляцию зданий, вентиляцию, кондиционирование.

Показатели естественного и искусственного освещения рабочего места оператора нефти и газа имеют немаловажное значение. Помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь, как правило, естественное освещение. Нехватка естественного света оказывает пагубное влияние на нервную систему человека, в отдельных случаях может привести к психическим заболеваниям.

Недостаток освещенности рабочего места пагубно сказывается на зрении человека, его концентрации и т.д. В темных помещениях человек

испытывает усталость и сонливость, так как организм стремится уйти в сон. Так же недостаточная освещенность ведет к развитию близорукости и дальнозоркости.

Основные требования и значения нормируемой освещённости рабочих поверхностей изложены в ГОСТ Р 55710-2013 «Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений»[15]. Нормы освещенности $E_{экс}$ и равномерности освещенности U_0 в зоне зрительной работы независимо от плоскости нормирования (горизонтальной, вертикальной или наклонной), коэффициента пульсации освещенности $K_{п}$, объединенного показателя дискомфорта UGR и общего индекса цветопередачи R_a ИС для помещения операторной приведены в таблице 28.

Таблица 28 – Нормы освещенности для помещений связи[15]

Наименование помещения	$E_{экс}$, лк	U_0 , не менее	UGR , не более	R_a , не менее	$K_{п}$, %, не более
Комнаты оборудования, коммутаторные	200	0,40	25	60	20

Оператор по добыче нефти и газа осуществляет контроль за процессом добычи нефти дистанционно. Данные с измерительных приборов отображаются на мониторе компьютера оператора, и в случае отклонений приборов от допустимых значений он должен принять соответствующие меры. Таким образом, оператор подвергается действию электромагнитного поля на протяжении всего рабочего дня. Повышенная напряженность электрического поля может негативно сказаться на здоровье оператора. Прежде всего, могут появиться проблемы со зрением (появление «пелены» перед глазами, головные боли, нарушение сна, болезненность глаз). Кроме этого, люди, работающие за

компьютером, зачастую подвержены стрессу. Пребывание человека в состоянии стресса может привести к изменениям настроения человека, повышению агрессивности, депрессии, раздражительности, что в свою очередь может спровоцировать нарушения в организме человека (болезни сердечно-сосудистой системы, заболевания желудочно-кишечного тракта). В РФ существуют санитарные нормы на работу с экраном компьютера и обустройство рабочего места оператора ПЭВМ, указанные в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»[16]. В таблице 29 приведены нормы уровня ЭМП, которым соответствует техника в кабинете.

Таблица 29 – Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ[16]

Наименование параметров		ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	25 нТл
Электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

Для защиты от излучения применяют следующие методы и средства:

- 1) уменьшение мощности излучения непосредственно в его источнике, в частности, за счёт применения поглотителей электромагнитной энергии;
- 2) увеличение расстояния от источника излучения;
- 3) подъём излучателей и диаграмм направленности излучения;
- 4) блокирование излучения или снижение его мощности для сканирующих излучателей в секторе, в котором находится защищаемый объект; экранирование излучения;
- 5) применение средств индивидуальной защиты. К средствам индивидуальной защиты, которые применяют от электромагнитных излучений, относят радиозащитные костюмы, фартуки, комбинезоны, очки, маски и т.д. Костюмы, фартуки, комбинезоны шьют из хлопчатобумажного материала.

5.1.2 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

Движущиеся машины и механизмы; различные транспортно- подъемные устройства и перемещение грузов; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования (приводные и передаточные механизмы, режущие инструменты, вращающиеся и перемещающиеся приспособления и др.); отлетающие частицы обрабатываемого материала и инструмента; электрический ток; повышенная температура поверхностей оборудования и обрабатываемых материалов – все эти факторы могут привести к травматизму на рабочем месте.

Рассмотрим наиболее частые из них — механические опасности и воздействие электрического тока.

Механический фактор. Данный фактор относится к физическим опасным факторам. Во время выполнения мелких слесарных работ существует

опасность травмирования персонала подвижными частями производственного оборудования. Для того, чтобы избежать травмирования персонала, необходимо своевременно проводить инструктажи с рабочей сменой, повышать осознанность рабочих в вопросах безопасности труда.

Работникам необходимо пользоваться средствами индивидуальной защиты, к которым относятся: спецодежда, спецобувь, рукавицы, каски. Одежда не должна иметь свисающих концов, которые могли бы быть захвачены движущимися частями механизмов.

Что касается коллективных средств защиты, то к ним следует отнести предохранительные устройства, которые предназначены для автоматического отключения оборудования при отклонении от нормального режима работы.

Электрический ток. Опасность электрического тока состоит в том, что он никак не проявляет себя вплоть до поражающего воздействия на организм и может быть определена только с помощью специальных приборов. В случае повреждения электрических установок (нарушении изоляции, отсутствия заземления, обрыва провода и т.д.) на корпусе может возникнуть потенциал или опасное электрическое поле. Воздействия электрического тока на организм очень разнообразны, а в зависимости от силы тока и продолжительности воздействий могут выражаться в следующем: пощипывание и жжение, судорожное сокращение мышц, термический электротермический ожог поверхностных тканей, механический и термический разрыв мышечных и других внутренних тканей, электролиз тканей, спазмы носоглотки, остановка дыхания и сердца в результате нервного паралича. Электрический ток при поражении человека производит термическое и электролитическое действия. Первое из них проявляется в ожогах отдельных участков тела, а также нагреве кровеносных сосудов и нервов. Второе - разложение крови и других органических жидкостей с нарушением их физико-химических свойств. Биологическое действие тока проявляется в двух видах поражения: в электрических травмах или в электрическом ударе.

5.2 Экологическая безопасность

Согласно федеральному закону «Об охране окружающей среды»[17]. № 7-ФЗ от 10 января 2002 г., экологическая безопасность – это состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и их последствий.

Нефтедобывающая промышленность оказывает комплексное негативное влияние на окружающую среду. В рассматриваемой отрасли существуют ключевые проблемы, которые негативным образом влияют на экологию. Рассмотрим воздействие этих проблем на каждую сферу Земли по отдельности.

5.2.1 Воздействие на гидросферу

Очень остро стоит вопрос загрязнения гидросферы нефтепродуктами. Эта проблема касается как небольших водоемов и рек, так и вод Мирового океана. Нефтепродукты поступают в моря и океаны и через канализационные стоки. Со сточными водами предприятий нефтегазовой отрасли в водный бассейн поступают нефтепродукты, хлориды, сульфиды, фенолы, соединения азота, соли тяжелых металлов, взвешенные вещества и др. Особенно загрязнены воды Средиземного моря и Атлантического океана. Углеводороды образуют пленку на поверхности воды, тем самым перекрывая доступ кислорода рыбам. Негативные последствия образования нефтяных пленок носят глобальный характер:

- снижение количества осадков над континентами приводит к увеличению пустынных участков суши;
- более частое возникновение циклонов, изменение метеообстановки;
- сокращение видов и численности морских и пресных рыб;
- массовая гибель птиц и морских млекопитающих.

Предотвращению загрязнения гидросферы нефтепродуктами могут поспособствовать следующие мероприятия:

- совершенствование экологического законодательства;
- рациональное размещение предприятий нефтегазового комплекса с учетом особенностей природной экосистемы;
- увеличение инвестиций в инновационные технологии транспорта, добычи и переработки нефти;
- разработка новых способов и методов для очистки поверхности водных объектов;
- повышение эффективности систем очистки сточных вод на предприятиях нефтегазового комплекса.

5.2.2 Воздействие на литосферу

Зачастую предприятия вынуждены накапливать и хранить нефтешламы на своей территории из-за недостаточного количества полигонов промышленных отходов, их принимающих, или из-за отсутствия установок по переработке нефтесодержащих отходов. Накопление таких отходов на производственных территориях может привести к интенсивному загрязнению почвы, воздуха и грунтовых вод.

Для обезвреживания нефтесодержащих шламов и грунтов в ОАО «Сургутнефтегаз» уже много лет успешно используются комплексы оборудования, состоящие из трехфазной центрифуги для эффективного разделения шлама и рециклинга полученной нефти и воды, линии отмывки твердой фазы, а также установок для термического обезвреживания отжатого шлама. Эксплуатация существующих специализированных площадок по утилизации нефтешлама (по одному на несколько месторождений) позволит обезвреживать до 100% от образующихся нефтешламов различной вязкости.

5.2.3 Воздействие на атмосферу

В нефтегазодобывающем комплексе загрязнение окружающей среды начинается с поискового бурения нефтяных и газовых скважин. Основными источниками загрязнения при этом являются выхлопные газы буровых установок, дегазаторы бурового раствора, шламохранилища, циркуляционные системы и т.д. Основным загрязнителем при буровых работах является буровой раствор. Для его приготовления используется более двадцати химических реактивов, для некоторых из них величины предельно допустимых концентраций не установлены. В результате происходит загрязнение прилегающих территорий нефтепродуктами и буровым раствором.

Основными загрязняющими веществами, выделяющимися в атмосферу при добыче нефти, являются: углеводороды, оксид углерода и различные твердые вещества.

Затрагивая вопросы экологической безопасности в условиях необходимости комплексного использования углеводородного сырья, нельзя не вспомнить о проблеме утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ). Попутный нефтяной газ, залегающий вместе с нефтью, на данный момент не осваивается, утилизация его производится путем сжигания в факелах. Сжигание ПНГ приводит к значительным выбросам в атмосферу целого спектра канцерогенных и токсичных продуктов сгорания и парниковых газов[18].

Снижение негативного воздействия на атмосферу осуществляется такими мероприятиями, как:

- установление предельно допустимых нормативов выбросов вредных веществ;
- пересмотр технологического процесса;
- использование продуктов горения газа на производственные нужды потребителей или самой компании;

- взаимодействие с иностранными партнерами с целью созданию усовершенствованного оборудования.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В процессе производства работ могут возникнуть следующие аварийные ситуации:

- некатегорийные отказы на внутриплощадочных трубопроводах вследствие коррозии металла и воздействия низких температур;
- преждевременный выход из строя оборудования фонтанной арматуры скважин из-за старения, коррозии металла, повышения давления в системе выше максимально допустимого и воздействия низких температур;
- разрушение фонтанной арматуры из-за наезда спецтехники, спецагрегатов, производящих работы на территории кустовой площадки, из-за стихийных бедствий и др.;
- загорания на территории кустовой площадки скважин, в производственных помещениях по причине наличия легковоспламеняющихся веществ и неосторожного обращения с огнем;
- отключение электроэнергии;
- нефтегазоводопроявление и открытый фонтан на скважине.

Первоочередные действия обслуживающего персонала по ликвидации возможных аварийных ситуаций и спасению людей описаны в плане мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО (ПЛА/ПМЛЛА). В ПЛА предусмотрены: возможные аварии, места их возникновения и условия, опасные для жизни людей и окружающей природной среды; мероприятия по спасению людей, застигнутых аварией; мероприятия по локализации последствий аварии в начальной стадии их возникновения, а также

первоочередные действия производственного персонала при возникновении аварий; места нахождения средств спасения людей и ликвидации аварий, порядок взаимодействия добровольных пожарных дружин со звеном пожарной части.

Все аварийно-спасательные работы должны выполняться с соблюдением требований действующих норм и правил промышленной и пожарной безопасности.

Навыки по действиям работника при ликвидации аварийных ситуаций отрабатываются в ходе учебно-тренировочных занятий, проводимых согласно утвержденного главным инженером графика. Темы практических занятий отрабатываются с периодичностью не реже одного раза в год, учитывая сезонность.

При возникновении аварийной ситуации, которая может привести к аварии, пожару на производстве, а также к ситуации, которая создает угрозу жизни и здоровью людей, оператор по добыче нефти и газа, должен незамедлительно поставить в известность своего непосредственного руководителя или в установленном порядке других должностных лиц и приступить к ликвидации и локализации последствий согласно ПЛА.

При внезапном отключении электроэнергии оператору следует немедленно отключить электродвигатель от сети и перекрыть задвижки на входных и выходных линиях насоса. В случае аварийного разлива деэмульгатора в помещении его смывают сильной струей воды. В виде эмульсии в воде реагент поступает в канализацию и затем в нефтеловушку, откуда вместе с нефтью направляется в технологический процесс. При появлении признаков отравления деэмульгатором нужно немедленно вынести пострадавшего на свежий воздух и сообщить в «Скорую помощь».

Кроме этого, оператор должен знать и уметь практически применять приёмы и способы оказания первой (доврачебной) помощи при несчастном

случае, а на рабочем месте должна находиться аптечка с медикаментами и средствами для оказания первой (доврачебной) помощи.

При несчастном случае необходимо оказать первую помощь пострадавшему, вызвать скорую помощь, сообщить об этом своему непосредственному начальнику.

В зависимости от действующего фактора травмы подразделяются на механические (раны, ушибы, разрывы внутренних органов, переломы костей, вывихи), физические (ожоги, тепловой удар, обморожения, поражения электрическим током или молнией, лучевая болезнь и др.), химические (воздействия кислот; щелочей, отравляющих веществ), биологические (воздействие бактериальных токсинов), психические (испуг, шок и др.). В зависимости от вида травмы пользуются определенным набором мер, направленных на спасение жизни и здоровья пострадавшего.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Так как нефтедобывающая промышленность связана со множеством вредных и опасных производственных факторов, избежать которых полностью не представляется возможным, рабочим, занятым в данном производстве, в соответствии с существующим законодательством, предоставляются:

- лечебно-профилактическое обслуживание (предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры работающих во вредных условиях труда, а также проведение лечебно-профилактических мероприятий по предупреждению заболеваний работающих, находящихся под интенсивным воздействием вредных факторов);
- специальная одежда, обувь и другие средства индивидуальной защиты;

- компенсации за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда, неустраняемыми при современном техническом уровне производства и организации труда;
- санитарно-бытовые помещения и устройства[19].

Помимо этого, предприятие организует безопасные условия труда для работников предприятия, обеспечивает режим труда и отдыха работников, регулярно проводятся инструктажи и обучение по охране труда на предприятии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проделанной работы проанализированы статистические данные по аварийности на нефтедобывающих предприятиях, а также рассмотрена структура и деятельность нефтегазодобывающего управления «Федоровскнефть». Посредством изучения теоретических основ оценки производственного риска и изучения различных методик по оценке риска достигнута цель работы. В работе представлены две методики, по которым произведен расчет профессионального риска и индивидуального риска на примере оператора по добыче нефти и газа исследуемого предприятия.

Полученное значение профессионального риска, а именно значение вероятности безопасной работы $P = 0,998$ и значение риска получения травмы $R = 0,02$, говорит о том, что на данный момент предприятие в достаточной мере обеспечивает безопасность сотрудников. При расчете индивидуального профессионального риска и переводе значения в качественный показатель, уровень риска на предприятии является средним. Такой результат может быть связан со сложностью ведения технологических процессов и наличием многих вредных и опасных факторов на производстве, а значит необходимо принимать меры по охране труда для его снижения.

Был проведен анализ конкурентных технических решений, который показал, что использование статистического метода оценки риска на предприятиях нефтедобычи является наиболее эффективным и целесообразным. Это обусловлено тем, что данный метод позволяет анализировать и оценивать различные варианты развития событий и учитывать разные факторы рисков в рамках одного подхода. Кроме этого, другие методы отличаются сложностью применения данных методов и малыми предоставляемыми возможностями.

Таким образом, проведенная оценка производственного риска на НГДУ «Федоровскнефть» позволит повысить уровень безопасности работы, условия труда, а также снизить количество травм на производстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Егоров, А. Ф. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью нефтедобывающих, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств / А. Ф. Егоров, Т. В. Савицкая. – М. : КолосС, 2017. – 526 с.
- 2) Источники и масштабы техногенного загрязнения в нефтяной промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://oilloot.ru/85-promyshlennaya-bezopasnost-okhrana-truda-ekologiya-strakhovanie-opasnykh-obektov/342-istochniki-i-masshtaby-tekhnogennogo-zagryazneniya-v-neftyanoj-promyshlennosti>, свободный. – Загл. с экрана. Дата обращения: 28.04.2018 г.
- 3) Постановление Минтруда России от 08.02.2000 N 14 (ред. от 12.02.2014) "Об утверждении Рекомендаций по организации работы Службы охраны труда в организации" [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_26429/5d1591b4cc5a3a9cf2d297dd6fcdeb458a4df24d/, свободный. – Загл. с экрана. Дата обращения: 14.04.2018 г.
- 4) Управление производственными рисками на предприятиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://geum.ru/ec-aref/upravlenie-proizvodstvennymi-riskami-na-predpriyatiyah.php>, свободный. – Загл. с экрана. Дата обращения: 30.04.2018 г.
- 5) Федоровскнефть, нефтегазодобывающие управление, ОАО Сургутнефтегаз - Сургут [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fedorovskneft.surgut7.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Дата обращения: 13.05.2018 г.
- 6) Анализ рисков, методы оценки рисков, классификация рисков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.estimatica.info/assessment/standards-and-methods/85-postavit-na->

kartu-klassifikatsiya-i-otsenka-riskov, свободный. – Загл. с экрана. Дата обращения: 05.05.2018 г.

- 7) Тимофеева, С. С. Методы и технологии оценки производственных рисков : практические работы для магистрантов по направлению 280700 «Техносферная безопасность» / С. С. Тимофеева. – Иркутск : ИрГТУ, 2014. – 177 с.
- 8) Трудозатраты, трудоемкость и производительность труда как экономические показатели эффективности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberpedia.su/10xc716.html>, свободный. – Загл. с экрана. Дата обращения: 16.05.2018 г.
- 9) Трудозатраты, трудоемкость и производительность труда как экономические показатели эффективности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberpedia.su/10xc716.html>, свободный. – Загл. с экрана. Дата обращения: 12.05.2018 г.
- 10) ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
- 11) ГОСТ 12.1.003–83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
- 12) СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».
- 13) СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".
- 14) ГОСТ Р 55710-2013 «Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений».
- 15) СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
- 16) Влияние электромагнитного излучения на человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://comp-doctor.ru/articles/art_0005.php, свободный. – Загл. с экрана. Дата обращения: 05.05.2018 г.

- 17) Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ.
- 18) Обеспечение экологической безопасности в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://academdpо.ru/programma-ekolog-bezopasnost/ekol-bezopasnost-neftegaz/>, свободный. – Загл. с экрана. Дата обращения: 14.04.2018 г.
- 19) Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://menedzhment/pravovye_organizatsionnye_voprosy_obespecheniya_bezopasnosti, свободный. – Загл. с экрана. Дата обращения: 12.04.2018 г.